

**KONSENTRASI GARAM DAN LAMA FERMENTASI
MENGUNAKAN BAKTERI ASAM LAKTAT (*Lactococcus
lactis*) TERHADAP KARAKTERISTIK PIKEL UBI JALAR
KUNING (*Ipomea batatas L*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Jurusan Teknologi Pangan

Oleh:

Reska Amalia

Nrp.133020433



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir

Jurusan Teknologi Pangan



Oleh:

Reska Amalia

Nrp.133020433

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Harvelly, MP

Dr. Ir. Nana Sutisna, M.Sc

ABSTRAK

Maksud dari penelitian ini adalah untuk diversifikasi ubi jalar kuning sebagai makanan fungsional dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap karakteristik pikel ubi jalar kuning. Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian pembuatan pikel ubi jalar kuning adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 (dua) faktor, dilakukan dengan 2 (dua) kali ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Faktor percobaan terdiri dari konsentrasi garam (6%, 8%, dan 10%) lama fermentasi (0 hari, 6 hari, 12, dan 18 hari hari).

Respon kimia yang dilakukan terhadap bahan baku ubi jalar kuning adalah kadar air, total asam tertitrasi, dan kadar gula reduksi dan respon kimia yang dilakukan terhadap pikel ubi jalar kuning ini adalah pH, kadar air, kadar total asam tertitrasi, dan kadar gula reduksi dan total karoten. Respon organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan.

Hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi garam berpengaruh terhadap pH, kadar total asam tertitrasi, dan kadar gula pereduksi. Lama fermentasi berpengaruh terhadap pH, kadar total asam tertitrasi, dan gula pereduksi pikel ubi jalar kuning, uji organoleptik parameter warna dan rasa. Interaksi antara konsentrasi garam dan lama fermentasi berpengaruh terhadap pH, kadar total asam tertitrasi, dan kadar gula pereduksi pikel ubi jalar kuning. Perlakuan terbaik untuk pH yaitu pada konsentrasi garam 6% dan lama fermentasi 18 hari yaitu 3.11 pH. Perlakuan terbaik untuk kadar total asam tertitrasi dan kadar gula pereduksi yaitu pada konsentrasi garam 10% dan lama fermentasi 18 hari diperoleh sebesar 1,14% dan kadar gula pereduksi 1,48%.

Kata kunci : Pikel ubi jalar kuning, konsentrasi garam, lama fermentasi, pH, total asam tertitrasi.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Kerangka Pemikiran	Error! Bookmark not defined.
1.6. Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Ubi Jalar	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Ubi Jalar Kuning (<i>Ipomea batatas L.shin</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2. Bakteri Asam Laktat (<i>Lactococcus lactis</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3. Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Lama Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Garam	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. Asam Laktat	Error! Bookmark not defined.
2.3.4. Glukosa	Error! Bookmark not defined.
2.4. Beta Karoten	Error! Bookmark not defined.
2.5. Pikel	Error! Bookmark not defined.

III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan dan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.1. Analisis Bahan Baku.....	35
3.2.1. Analisis Mikrobiologi.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan	
3.2.2.2. Rancangan Percobaan	36
3.2.2.3. Rancangan Analisis.....	39
3.2.2.4. Rancangan Respon.....	40
3.3. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.1. Analisis Bahan Baku	42
3.3.1.2. Analisis Mikrobiologi	44
3.3.2. Prosedur Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.1. Prosedur Pembuatan Pikel Ubi Jalar Kuning.....	47
3.3.3. Prosedur Pemilihan Sampel Terpilih.....	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Analisis Bahan Baku Ubi Jalar.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Analisis Mikrobiologi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Analisis Respon Kimia.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.1. Pengujian pH.....	60
4.2.1.2. Analisis Kadar Air	63
4.2.1.3. Analisis Kadar Total Asam Titrasi	64

4.2.1.4. Analisis Kadar Gula Pereduksi	67
4.2.2. Hasil Uji Organoleptik	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Penentuan Sampel Terpilih	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.1. Analisis Kadar Total Karoten Pikel Ubi Jalar Kuning.....	74
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.



I. PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka pemikiran, (6) Hipotesis, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Pikel adalah hasil pengolahan buah atau sayuran menggunakan garam, diawetkan dengan asam, dengan atau tanpa penambahan gula dan rempah rempah sebagai bumbu (Vaughn, 1982). Pikel dapat dibuat dengan fermentasi asam laktat, selain itu cara membuatnya yang mudah membuat pikel sering dijadikan metode pengawetan sayuran. Fermentasi sering didefinisikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen (Fardiaz, 1992).

Pikel secara fermentasi dapat dibuat secara spontan atau langsung dengan menambahkan BAL (Bakteri Asam Laktat) sebagai kultur starter. Selain bisa menjadi produk olahan baru di Indonesia, kemampuannya dalam menurunkan pH pada makanan-makanan yang diasamkan dapat menjaga kualitas, rasa, dan keamanan produk dari pembusukan yang disebabkan bakteri pembusuk karena pH yang rendah memiliki sifat antimikrobia (Wuriyandari, 2006).

Saat ini penelitian mengenai pemanfaatan ubi jalar menjadi produk pikel masih terbatas. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Benard O.Oloo, 2014 dalam jurnal penelitian pikel ubi jalar kuning memiliki pH akhir 3,27 dan tetap bebas dari organisme pembusuk setelah periode fermentasi selama 28 hari. Kadar

gula total produk diperoleh 5,86 g/kg, dan kadar asam laktat 0,5g/kg pikel ubi jalar kuning dengan tingkat konsentrasi garam pada 4% dan 6% paling disukai.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan pengolahan ubi jalar menjadi suatu produk makanan, khususnya ubi jalar kuning dijadikan suatu produk fermentasi seperti produk pikel ubi jalar kuning. Pengolahan ubi jalar kuning menjadi pikel ubi jalar kuning yang difermentasi akan menghasilkan bakteri baik, yang apabila dikonsumsi akan menekan pertumbuhan mikroba jahat di dalam pencernaan. Pada saat dilakukan proses fermentasi, akan menghasilkan asam laktat yang berfungsi menurunkan tekanan darah dan meningkatkan sirkulasi dalam darah. Serta manfaat-manfaat dan kandungan yang terdapat pada ubi jalar kuning seperti protein, lemak, karbohidrat, karoten, vitamin B dan vitamin C akan memenuhi kebutuhan manusia.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat pada tahun 2017 hasil produksi ubi jalar terbesar terletak di provinsi Jawa, khususnya daerah Jawa Barat yaitu dengan luas panen sebesar 23,512 Ha, dan menghasilkan 531,155 ton/tahun. Pada tahun 2013 produksi ubi jalar sebanyak 485,065 ton/tahun, pada tahun 2014 menurun menjadi 471,737 ton/tahun, dan pada tahun 2015 menjadi 456,176 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2015 hasil panen ubi jalar kuning sedikit menurun yaitu menjadi 456,176 ton/tahun, dan meningkat kembali pada tahun 2016 menjadi 523,201 ton/tahun. Harga jual ubi jalar terbilang cukup murah yaitu Rp.5.000 - Rp.7.000/kg.

Proses fermentasi asam laktat terjadi dengan sempurna jika faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat dapat dikendalikan dengan baik.

Pada awal fermentasi umumnya bakteri asam laktat yang tumbuh adalah *Leuconostoc mesenteroides* (Karovičová dan Kohajdová, 2003; Widowati, 2013). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat antara lain suhu fermentasi, kadar garam yang ditambahkan serta keberadaan nutrien. (Steinkraus, 1996) menjelaskan bahwa pada suhu rendah ($\pm 7,5^{\circ}\text{C}$), proses fermentasi berjalan sangat lambat. Genus *Lactobacillus* dan *Pediococcus* tidak dapat tumbuh dengan baik pada suhu tersebut. Pada suhu 30°C fermentasi berjalan dengan baik, spesies *Lactobacillus brevis* dan *Lactobacillus plantarum* dapat tumbuh dengan baik. Sedangkan fermentasi pada suhu tinggi (32°C), fermentasi menjadi sangat cepat. Bakteri asam laktat yang berkembang pada suhu tersebut adalah jenis homofermentatif, flavor yang dihasilkan menjadi inferior.

Bakteri *Lactococcus lactis* digunakan dalam pembuatan pikel ubi jalar kuning sebagai starter yang dapat menghasilkan asam laktat. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada ubi jalar kuning digunakan bakteri *Lactococcus lactis* sebagai media pertumbuhannya sehingga dapat menghasilkan asam laktat dari hasil metabolismenya. Fermentasi oleh BAL (Bakteri Asam Laktat) *Lactococcus lactis* akan berpengaruh terhadap nilai pH, TAT (Total Asam Titrasi) dan total BAL (Bakteri Asam Laktat) suatu produk. Kandungan air ubi jalar yaitu berkisar 68,78%, sehingga baik untuk pertumbuhan mikroorganisme dan mempercepat proses metabolisme Bakteri Asam Laktat (BAL).

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas* L.) adalah sejenis tanaman budidaya. Dikenal dengan nama hui boled (Sunda), tela rambat (Jawa),

sweetpotato (Inggris), dan shoyo (Jepang). Bagian yang dimanfaatkan adalah akarnya yang membentuk umbi dengan kadar gizi (karbohidrat) yang tinggi.

Kandungan karbohidrat yang tinggi membuat ubi jalar dapat dijadikan sumber kalori. Selain itu kandungan karbohidrat ubi jalar tergolong *Low glycemix Index* (LGI-51), yaitu tipe karbohidrat yang jika dikonsumsi tidak akan menaikkan kadar gula darah secara drastis.

Ubi jalar kuning memiliki warna daging kuning hingga oranye hal ini disebabkan adanya pigmen karoten. Nilai gizi yang dikandungnya sangat baik untuk kesehatan, selain itu penggunaan ubi jalar kuning sebagai bahan baku pembuatan pikel dapat meningkatkan potensi ubi jalar kuning sebagai bahan pangan lokal yang memiliki nilai fungsional. Pengolahan pikel ubi jalar kuning hampir sama dengan pengolahan pikel ubi lainnya, hanya perbedaannya terletak pada jenis varietas ubinya dan bakteri yang digunakan. Ubi jalar kuning juga dikenal kaya akan karotenoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Beta karoten merupakan salah satu jenis karotenoid, disamping mempunyai aktivitas biologis sebagai provitamin-A, juga dapat berperan sebagai antioksidan yang efektif pada konsentrasi oksigen rendah (Sinaga, 2011).

Penambahan garam berfungsi sebagai penghambat selektif untuk mikroba kontaminan khususnya mikroba patogen (Buckle et al., 1987). Menurut Ali (2014), penambahan garam dalam proses fermentasi dapat membantu mengurangi kelarutan oksigen dalam air dan dapat menghambat aktivitas bakteri proteolitik.

Pada proses fermentasi jangka pendek sebaiknya penggunaan garam dibatasi dengan konsentrasi berkisar antara 2,5% hingga 10%. Menurut Frazier (1981)

dalam Sinaga dan Marpaung (1995), kadar garam yang terlalu tinggi (lebih dari 10%) dapat menyebabkan proses fermentasi menjadi terhambat, sedangkan kadar garam yang terlalu rendah (kurang dari 2,5%) dapat mengakibatkan tumbuhnya bakteri proteolitik dan selulolitik yang mengganggu proses fermentasi. Garam memegang peranan penting dalam fermentasi pickel karena garam dapat menarik keluarnya air dari buah yang mengandung padatan terlarut seperti protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Jumlah dan jenis bakteri yang tumbuh tergantung dari konsentrasi garam (Jacob, 1951 dalam Yuniarti, 1986).

Menurut Buckle (1985), pada pembuatan pickel kadang-kadang ditambahkan 1 % glukosa untuk membantu fermentasi, jika bahan yang digunakan berkadar gula rendah. Fungsi gula adalah merupakan sumber energi bagi mikroflora pada tahap adaptasi, sehingga mikroflora dapat beradaptasi secara cepat dan tumbuh dengan baik. Gula yang terdapat dalam bahan makanan berbentuk glukosa akan dirubah oleh mikroba menjadi asam laktat. Kandungan gula yang rendah dari bahan mengakibatkan proses fermentasi berjalan lambat, penambahan gula dari luar dilakukan jika kandungan gula bahan sangat rendah. Gula merupakan sumber energi bagi mikroba, penambahan pada awal fermentasi membantu menyediakan energi bagi mikroba pada masa adaptasi sehingga dapat segera tumbuh, dan mikroba yang merugikan terseleksi.

Lama fermentasi berpengaruh pada pembuatan pickel dapat mempengaruhi terhadap total asam dan pH akhir yang dihasilkan, semakin lama difermentasi maka konsentrasi asam meningkat terutama asam laktat sehingga pH rendah atau turun. Jika fermentasi terlalu cepat dapat menyebabkan pickel mengapung dan jika

fermentasi terlalu lama dapat menyebabkan pickel menjadi berkerut atau kisut. (Subagia, dan Palgunadi 1996 dalam Wulan, 2004). Lama fermentasi harus diperhatikan, dan flavor yang dikehendaki dari fermentasi tersebut. Komposisi kimia bahan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan, terutama kandungan gula. Kandungan gula dalam bahan ini menentukan perlu tidaknya penambahan gula dari luar, karena gula merupakan substrat utama fermentasi yang akan diubah menjadi asam laktat dan senyawa – senyawa lain. Kandungan gula yang baik untuk fermentasi asam laktat adalah 5 – 20%. Bahan yang kandungan gulanya kurang dari 5% perlu dilakukan penambahan gula sebesar kurang lebih 1% (Panjaitan, 2012). Pada proses pembuatan pickel ubi jalar kuning glukosa ditambahkan sebanyak 0,5%. Glukosa berperan sebagai *Inducer* yaitu bahan atau media yang dapat mengaktifkan sisi aktif enzim pada ubi jalar kuning, *inducer* akan meningkatkan sintesis enzim pada substrat. *Inducer* dapat berupa senyawa yang sekerabat dengan substrat.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian diatas masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Apakah konsentrasi garam berpengaruh terhadap karakteristik pickel ubi jalar kuning.
2. Apakah lama fermentasi dengan Bakteri Asam Laktat *Lactococcus lactis* berpengaruh terhadap karakteristik pickel ubi jalar kuning.
3. Apakah adanya interaksi antara konsentrasi garam dan lama fermentasi yang bervariasi berpengaruh terhadap karakteristik pickel ubi jalar kuning.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan proposal penelitian ini adalah untuk membuat suatu perencanaan mengenai penelitian dalam memanfaatkan ubi jalar menjadi produk pikel serta untuk mengetahui konsentrasi garam dan lama fermentasi yang tepat dalam proses pembuatan pikel.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan untuk peneliti.
2. Dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan minat masyarakat terhadap ubi jalar.
3. meningkatkan produktifitas ubi jalar.
4. Meningkatkan penganekaragaman produk olahan atau diversifikasi produk pangan yang berasal dari ubi jalar.
5. Ubi jalar juga dapat digunakan masyarakat sebagai bahan alternative pengganti pangan karena kandungan gizi didalamnya.
6. Meningkatkan nilai jual ubi jalar.

1.5. Kerangka Pemikiran

Kriteria yang diharapkan dari pembuatan pikel ubi jalar adalah warna pikel yang tetap kekuningan, rasanya yang manis asin dan sedikit asam, sedikit alot, aroma khas pikel, konsentrasi garam yang digunakan sekitar 2-10%, namun pada konsentrasi 8-10% lebih disukai, kandungan asam laktatnya 2,6-3,2 g/kg, memiliki pH 2,9-3,0 suhu 25-30°C (Panda, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil akhir pikel adalah konsentrasi garam yang cukup, distribusi garam merata, terciptanya keadaan yang

mikroaerofilik, suhu yang sesuai dan tersedianya bakteri asam laktat (Buckle et al., 1985 dalam Nataliningsih, 2009). Selain itu mutu hasil fermentasi pickel adalah jenis sayuran yang digunakan, mikroba yang bekerja, konsentrasi garam, suhu dan lama fermentasi, komposisi substrat, pH, dan jumlah oksigen.

Ubi jalar kuning memiliki kandungan gula sebesar 2,38 g. Pada pembuatan pickel kandungan gula yang terdapat pada sayuran atau buah tersebut adalah zat yang sangat penting karena gula merupakan sumber energi bagi mikroba dimana gula dalam bahan pangan yang berbentuk glukosa akan diubah menjadi asam laktat, kandungan gula yang rendah mengakibatkan proses fermentasi berjalan lambat (Richana, 2013).

Fermentasi adalah perubahan atau pemecahan yang terjadi pada bahan organik dengan bantuan mikroorganisme yang sesuai, yang kontak langsung dengan substrat atau bahan pangan. Proses fermentasi ini akan mengakibatkan perubahan kimia maupun fisik pada bahan pangan. Perubahan kimia yang terjadi adalah merubah gula menjadi asam laktat, sedang perubahan fisik yang terjadi adalah bahan pangan menjadi lebih mudah dicerna. Bakteri asam laktat yang aktif dalam fermentasi karbohidrat adalah *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus cereviceae*, *Laktobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis* (Dahlan dan Handono, 2005).

Fermentasi asam laktat adalah fermentasi bahan makanan yang dilakukan oleh mikroorganisme seperti bakteri, bakteri melakukan fermentasi dengan memberikan hasil yang dikehendaki yaitu menghasilkan asam laktat, asam propionat, dan asam asetat. Konsentrasi garam yang kurang tidak akan melunakan

jaringan dan menghasilkan flavor yang tidak baik, sedangkan konsentrasi garam yang berlebihan akan menghambat fermentasi dan menyebabkan terjadinya pembusukan (Leni, 2013).

Dalam fermentasi asam laktat, glukosa dioksidasi menjadi asam piruvat yang selanjutnya diubah kembali menjadi asam laktat melalui proses oksidasi reduksi. Dalam hal ini digunakan $\text{DPNH} + \text{H}^+$ sebagai donor elektron (Fardiaz, 1992).

Fermentasi asam laktat terjadi pada keadaan anaerob, kondisi anaerob dicapai dengan cara menutup bagian mulut wadah dengan rapat. Oksigen yang terdapat pada ruangan yang tersisa akan segera habis oleh proses respirasi sel dengan bantuan bakteri (Frazier dan Westhoff, 1981).

Fermentasi yang digunakan pada pembuatan pickel ubi jalar yaitu, fermentasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dengan menggunakan starter *Lactococcus lactis* sebagai bakteri membentuk asam laktat dengan kondisi anaerob. Fermentasi asam laktat pada produk nabati diterapkan sebagai metode pengawetan untuk produksi produk jadi dan setengah jadi, adalah sebuah teknologi penting dan itu diteliti lebih lanjut karena pertumbuhan jumlah bahan baku yang diproses dengan cara ini di industri makanan. Alasan utama untuk kepentingan ini adalah aspek gizi, fisiologis dan higienis dari proses. Mengevaluasi fermentasi asam laktat sebagai proses yang potensial untuk membuat produk baru dari sayuran lain seperti ubi jalar (Karovicova, 2002).

Fermentasi pada sayuran dapat terjadi secara spontan karena mikroflora permukaan alami bakteri asam laktat yaitu, *Lactobacillus sp.*, *Leuconostoc sp.*,

Pediococcus sp. Penggunaan kultur starter dapat memberikan konsistensi dan keandalan kinerja. *Lactobacillus plantarum* adalah starter yang paling sering digunakan pada fermentasi asam laktat.

Garam menghambat pertumbuhan jenis mikroorganisme yang tidak diinginkan yaitu mikroorganisme pembusuk dengan cara mengatur aktivitas air media tumbuh. Garam menarik keluar cairan sel dari bahan baku yang antara lain mengandung sakarida. Bila konsentrasi garam kurang dari 5 % maka mikroorganisme proteolitik akan tumbuh, sedangkan konsentrasi garam lebih dari 15% maka pertumbuhan *Lactobacillus* akan terhambat dan pertumbuhan bakteri halofilik atau bakteri yang menyukai kadar garam tinggi akan dipacu pertumbuhannya (Tjahjadi, 2008).

Penambahan garam dalam fermentasi bertujuan untuk menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dan untuk merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat (Jacob, 1951 dalam Yuniarti, 1986). Kadar garam dalam larutan harus selalu kontrol untuk menghindari tingkat produksi asam yang tidak diinginkan. Konsentrasi garam yang terlalu tinggi akan menurunkan produksi asam. Konsentrasi garam menyebabkan bakteri asam laktat kurang dapat mengkonversi gula dan menyebabkan pertumbuhan khamir (Etchells et al., 1975 dalam Yuniarti, 1986).

Berdasarkan hasil penelitian (Smita H. Panda, M. Parmanick dan R.C Ray, 2006) Nilai asam laktat tertitrasi awal untuk bahan baku (ubi jalar) rendah yaitu 0,8 g/kg. Setelah fermentasi selama 7 hari, nilai asam laktat tertitrasi fermentasi ubi jalar dalam larutan air garam dalam dengan konsentrasi 2-10% berada pada

kisaran 2,3-6,6 g/kg. Peningkatan asam laktat tertitras berbanding terbalik dengan peningkatan konsentrasi larutan air garam. Peningkatan keasaman yang pesat dalam fermentasi sayuran dikaitkan dengan peningkatan asam organik, terutama asam laktat, yang juga meminimalkan pengaruh bakteri pembusuk.

Berdasarkan hasil penelitian (Mika, 2010) pada fermentasi asam laktat dari ubi jalar kuning menyebutkan bahwa konsentrasi garam dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan pikel ubi jalar yang memiliki konsentrasi garam 6%, lama fermentasi 0-12 hari dengan Bakteri Asam Laktat (BAL) campuran antara *Lactobacillus plantarum* dengan *Lactobacillus mosenteoides* adalah yang terbaik.

Berdasarkan hasil penelitian (Panda, 2006) pada fermentasi asam laktat dari ubi jalar kuning menyebutkan bahwa konsentrasi garam dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan pikel ubi jalar yang memiliki konsentrasi garam 8-10% lebih disukai, lama fermentasi 7-28 hari, pH 2,9-3,0 dengan Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum*.

Penelitian Astuti, 2006 menyatakan bahwa Lama fermentasi terbaik pada pembuatan pikel buncis adalah selama 15 hari dengan konsentrasi garam terbaik adalah 15%, dimana total bakteri asam laktat tertinggi yaitu $31 \cdot 10^3$ koloni/g.

Konsentrasi garam yang paling baik untuk pembuatan pikel sawi adalah 3%. Sawi asin atau pikel sawi dengan konsentrasi garam 3% memiliki pH yang lebih rendah dibanding pH pikel sawi dengan konsentrasi garam 5%. Konsentrasi garam 3% menghasilkan produk pikel sawi yang memiliki rasa asin sedikit asam, warna hijau muda, aroma khas pikel sawi, dan tekstur renyah (Nur Fatonah.S, 2009).

Konsentrasi garam kurang dari 5 %, maka bakteri proteolitik dapat tumbuh dan menyebabkan peruraian protein yang ditandai adanya aroma busuk. Sedangkan bila konsentrasi garam lebih dari 15 % maka dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat dan membiarkan bakteri halofilik tumbuh sehingga proses fermentasi menjadi gagal (Hudayana, Drajat dalam Neti Yuliana dan Siti Nurjanah, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian (Neti Yuliana dan Siti Nurdjanah, 2009) menyatakan bahwa konsentrasi garam berpengaruh terhadap rasa pikel. Pada konsentrasi garam 5% dan 6% rasa pikel asin, sedangkan konsentrasi garam 1% memiliki rasa manis.

Berdasarkan hasil penelitian (Neti Yuliana dan Siti Nurdjanah, 2009) menyatakan bahwa konsentrasi garam juga berpengaruh terhadap karakteristik pikel ubi jalar yaitu dalam hal warna. Pada konsentrasi garam yang cukup tinggi warna pikel lebih menarik dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Pada hasil penelitian ini konsentrasi garam 5% dan 6% adalah konsentrasi garam yang terbaik karena warna cairan dan ubinya lebih menarik.

Berdasarkan pada hasil penelitian (Fathonah, 2009) pembuatan pikel sawi konsentrasi garam berpengaruh terhadap pH semakin rendah konsentrasi garam maka pH semakin rendah. Konsentrasi terbaik diperoleh pada konsentrasi 3% jika dibandingkan dengan konsentrasi garam 5% pH tinggi dan hampir mendekati netral. Pada konsentrasi 3% pertumbuhan bakteri asam laktat paling optimal. Akibatnya asam laktat yang dihasilkan semakin banyak dan semakin menurunkan nilai pH.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa:

1. Diduga konsentrasi garam dapat berpengaruh terhadap karakteristik piket ubi jalar kuning.
2. Diduga lama fermentasi dapat berpengaruh terhadap karakteristik piket ubi jalar kuning.
3. Diduga adanya interaksi antara konsentrasi garam dan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik piket ubi jalar kuning.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No.193 Bandung. Penelitian ini dilakukan dalam tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama yang akan dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 sampai dengan selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2011. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Afrianti, L.H. 2013. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi kedua. Cv. Alfabeta. Bandung.
- Ana, Rodriguez. 2004. *Analysis of Carotenoids in Vegetables and Plasma Sample*. Journal of Food Compositions and Analysis, Vol 19. United states America.
- Apriadi, W.H. 2001. **Gizi Keluarga, Seri Kesejahteraan Keluarga**. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Astuti, S. 2006. **Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Blanching Terhadap Mutu Acar Buncis**. Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran (BALITSA). Bandung: Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Tanaman Dan Sayuran. Buletin Teknik Pertanian Vol. 11 No.2, 2006.
- Astawan, M., Kasih Andreas, L. 2008. **Khasiat Warna-Warni Makanan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods Of Analysis. Association Of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Badan Standardisasi 2008. SNI-3547-2-2008. **Analisa Gula Reduksi Metode Luff Schreel**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi 1998. SNI-01-4493-1998. **Analisa Kadar Air Metode Gravimetri**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bhanwar, Seema, Abhijit, Ganguli. 2014. *α - amylase and β - galactosidase Production on Potato Starch Waste by *Lactococcus lactis* susp *lactis* Isolated from Pickle Yam*. India. Thapar University.
- Buckle, K. A., Edward, G.H., Fleet and Wootton. 2007. **Ilmu Pangan**. Edisi keempat. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Dahlan dan S. Handono. 2005. **Fermentasi Sayur dan Buah**. Bogor: Departemen Perindustrian Bogor.

- Dewi, 2015. **Pengolahan Pangan dengan Garam dan Gula**. Diakses 26 November 2017. www.dewisrikaimuddin.wordpress.com
- Djunjung., Anshory, 1992. **Teknologi Fermentasi dan Buah-Buahan**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan Edisi Pertama**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. 1978. **Food Microbiology**. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Fatonah, S., dkk. 2009. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambahan Sumber Karbohidrat Terhadap Mutu Organoleptik Produk Sawi Asin**. Skripsi, Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Gasperz, Vincent. 1995. **Metode Perancangan Percobaan**. Bandung: Cv. Amico.
- Hagenimana, V, Vezina, L.P and Simard, R.E. 1992. *Distribution of Amylases within Sweet Potato (Ipomoea batatas L)*. J. Agric. Food.Chem .
- Ir. Arman Moenek, M.Ed. 2018. **Ubi Jalar**. Jakarta: Kementrian pertanian Badan Penyuluhan Sumber Daya Manusia Pertanian.
- Jacobs, H and J.A. Delcour. 1998. *Hydrothermal modifications of granular starch with retention of the granular structure*: Review. J. Agric. Food Chem. 46(8): 2895-2905.
- Juanda, D dan B. Cahyono. 2004. **Budidaya Ubi Jalar dan Analisis Tani**. Bandung: Kanisius Media.
- Kandlakuta, B., Rajendran, A., Thingganing, L., 2008. **Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kuning Bermutu**. Jurnal Holtikultura.
- Karovicova, J and Z. Kohajdova. 2003. *Lactic Acid Fermented Vegetable Juices*. Hort. Sci. Vol 30 (4):152-158.
- Kimberley, A., Whitman. 2004. **Finfish and Shellfish Bacteriology Manual Techniques and Procedures**. Blackwell Publishing, Ltd.
- Mika, M. 2010. **Pengaruh Jenis Bakteri Asam Laktat dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Pikel Ubi Jalar Kuning**. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.

Nurdjanah, S. dan Yuliani, N. 2009. **Sensori Pikel Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Yang Difermentasi Spontan pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Garam.** Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol. 14, No.2 . Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Oloo, Benard. Shitandi A. et.,al. 2014. ***Effects of Lactic Acid Fermentation on the Retention of Beta Carotene Content in Orange Fleshed Sweet Potatoes.*** Kenya: Departemen of Food Science and Technology. Egerton University.

Palgunadi, M. 1996. **Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Pikel Lada Hijau (*Piper nigrum L.*)** Lampung: Universitas Lampung.

Panda, Smita H., Mousumi Parmanick, dan Ramesh C. Ray. 2006. ***Lactic Acid Fermentation of Sweet Potato (*Ipomea Batatas L.*) Into Pickles.*** India: Regional Centre of Central Tuber Crops Research Institute Bhubaneswar.

Pantastico, E.R.B, 1986. **Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika.** Terjemahan Kamariyani. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada

Prayoga, Deska. 2014. **Kandungan Gula Pereduksi pada Ubi Kuning, Bilangan Asam, Bilangan Penyabunan, Serta Bilangan Penyabunan pada Minyak Goreng.** Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Raharjo, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan.** Edisi pertama. Graha ilmu. Yogyakarta.

Richana, Nur. 2013. **Mengenai Potensi Ubi Kayu & Ubi Jalar.** Bandung: Nuansa Cendikia.

Robinson, 2000. ***Encyclopedia of Food Microbiology.*** Volume 2. New York: Academic Press.

Rodriguez-Amaya, D.B dan Kimura, M. 2004. ***Harvest Plus Handbook for Carotenoid Analysis.*** IFPRI dan CIAT. Washington DC.

Rozi dan Krisdiana, 2005. **Prospek Ubi Jalar Ungu Sebagai Makanan Sehat dalam Mendukung Ketahanan Pangan.** Laporan penelitian. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.

- Sadek Nur Fathonah, 2009. **Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambahan Sumber Karbohidrat Terhadap Mutu Organoleptik Produk Sawi Asin.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sinaga, S. 2011. **Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dan Jenis Penstabil dalam Pembuatan cookies Labu Kuning.** Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Sri Ruwanti, 2010. **Optimasi Kadar β -Karoten pada Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomea batatas* L.) dengan Menggunakan Response Surface Methodology (RSM).** Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Sutton, 2011. *Measurment of Microbial Cells by Optical Density.* Journal of Validation Technology. 17: 46-49
- Suyatni, Bsc. dan Murtiningsih. 2011. **Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya.** Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Takahata, Y., Noda, T. and Sato, T. 1995. *Changes in Carbohydrates and Enzyme Activities of Sweet potato Lines during Storage.* Journal Agriculture and Food Chemistry.
- Tjahjadi, C. (2008). **Teknologi Pengolahan Sayur dan Buah.** Widya Padjajaran, Bandung.
- United States Departement of Agriculture Agricultural Research Service. 2016. **USDA Food Composition.** www.ndb.nal.usda.gov.
- Winarsi, H., 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan.** Kanisius. Yogyakarta.
- Winarno. F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wuriyandari, D., 2006. **Studi Kasus Fisika Pangan Pembuatan Acar Ketimun dalam Kemasan Botol.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Vaughn, R.H. 1982. *Lactic Acid Fermentation of Cabbage, Cucumber, Olives and Other Product.* In Prescott and Dunns Industrial Microbiology. Fourth editions. AVI Publishing Co :182-236.
- Varnam, H.A and Shutterland J.P, 1994. **Beverages (Technology, Chemistry, and Microbiology).** Chapman and Hall. London.

Zansuck. 2014. **Sawi tiram tanah**. www.slideshare.net/zansuck.
Diakses: 08 November 2018.

Zubaidah, E. (1998). **Teknologi Pangan Fermentasi**. Universitas Brawijaya;
Malang.

